

TRANSMISSION DU SIGNAL

EXERCICE 1

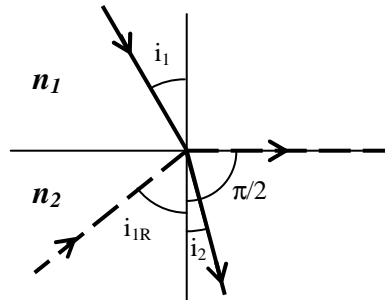
- $Z_c = \sqrt{\frac{0 + jL\omega}{0 + jC\omega}} = \sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{3.10^{-7}}{100.10^{-12}}}$ soit $Z_c \approx 54,8 \Omega$.
- $v = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{3.10^{-7} \times 100.10^{-12}}}$ soit $v \approx 1,83.10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
- $\lambda_1 = \frac{v}{f_1} = \frac{1,83.10^8}{20.10^3} \approx 9,13 \text{ km}$ soit $\lambda_1 \gg 1$ donc pas de phénomène de propagation.
- $\lambda_2 = \frac{v}{f_2} = \frac{1,83.10^8}{100.10^6} \approx 1,83 \text{ m}$ soit $\lambda_1 \ll 1$ donc phénomène de propagation visible.

EXERCICE 2

- Impédance en bout de ligne : $Z = \infty$ (circuit ouvert) car l'onde revient non inversée.
- Longueur parcourue par l'onde : $L = 20 + 20 = 40 \text{ m}$.
Durée du parcours : $\Delta t = 4 \times 0,4 \mu\text{s} / \text{div} = 0,16 \mu\text{s}$.
Vitesse de l'onde : $v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{40}{0,16.10^{-6}}$ soit $v \approx 2,5.10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
- Une seule impulsion, donc pas de réflexion. On a alors $Z_c = 70 \Omega$ (ligne adaptée).

EXERCICE 3

- $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$
 $\Rightarrow i_2 = \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2} \sin i_1\right)$
 $\Rightarrow i_2 \approx 26,3^\circ$.
- Réflexion totale donc $i_1 = \pi/2$
 $\Rightarrow i_{2R} = \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ car $\sin(\pi/2) = 1$
 $\Rightarrow i_{2R} \approx 62,5^\circ$.



EXERCICE 4

- $i_{1R} = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = \sin^{-1}\left(\frac{1,5}{1,85}\right)$ soit $i_{1R} \approx 54,2^\circ$.
- $n_0 \sin \theta_{0MAX} = n_1 \sin\left(\frac{\pi}{2} - i_{1R}\right)$
 $\Rightarrow \theta_{0MAX} = \sin^{-1}\left(\frac{1,85}{1,2} \sin(\pi/2 - 54,2)\right)$ soit $\theta_{0MAX} \approx 64,5^\circ$.
- $n = \frac{c}{v} \Rightarrow v_1 = \frac{c}{n_1} = \frac{3.10^8}{1,85}$ soit $v_1 \approx 1,62.10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
et $t = \frac{L}{v_1} = \frac{2000}{1,62.10^8}$ soit $t = 12,3 \mu\text{s}$.
- La longueur du trajet est multipliée par $\frac{1}{\sin 70^\circ}$.
On a donc $L' = \frac{L}{\sin 70} = \frac{2000}{\sin 70}$ soit $L' \approx 2128 \text{ m}$.
 $\Rightarrow t' = \frac{L'}{v_1} = \frac{2128}{1,62.10^8}$ soit $t' \approx 13 \mu\text{s}$.

EXERCICE 5

- La bande passante est de 500 Mhz.km et la ligne fait 500m; la bande passante de cette ligne est donc : B.P. = 1 Ghz .
D'après la condition de shannon : $f_c = 2 f_{MAX}$.
 $\Rightarrow f_{MAX} = f_c / 2$ soit $f_{MAX} = 500 \text{ Mhz}$.
- Affaiblissement de la ligne : $5/2 = 2,5 \text{ dB}$.
 $\Rightarrow \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} = -2,5 \text{ dB}$
 $\Rightarrow 10 \text{Log} \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} = -2,5$
 $\Rightarrow \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} = 10^{-0,25}$ soit $P_{\text{sortie}} \approx 141 \text{ mW}$.